

卵巢の發育状況からみたイネミズゾウムシ成虫の 發生活長¹⁾

川 村 満

(高知県南国病虫害防除所)

高 井 幹 夫

(高知県中村病虫害防除所)

山下 泉・堀内 崇裕

(高知県南国病虫害防除所)

高知県におけるイネミズゾウムシの發生回数は浅山ら(1984)の結果から2回の發生が予測され、山下ら(1984)によって確認された。しかし、高知県で栽培される水稻は極早期~晚期稻(4月上旬~7月下旬頃まで田植)まであり、その各作期に侵入産卵する成虫の生理・生態的特長を把握することは、發生活長を解析する上で重要なポイントと考えられる。そこで、各作期の成虫の卵巢の發育状況を調査し、2~3の成果が得られたので報告する。

本調査を行うにあたり、種々の助言をいただいた気賀澤和男氏(東北農業試験場)、文献入手に協力いただいた川澤哲夫氏(日本特殊農業製造株式会社)、中沢啓一氏(広島農業試験場)、ならびに調査に協力いただいた筒井幸寿氏(中澤薬業株式会社)、川原幸夫氏(高知県農林技術研究所)、高知県農林技術研究所昆虫研究室の諸兄に謝意を表する。

材 料 お よ び 方 法

1. 調査地点

水田畦畔(越冬草地)および、早期稻(品種 カツラワセ, 4月14日植, 南国市岡豊)、普通期稻(品種 黄金錦, 6月2日植, 南国市廿枝の發生予察圃)、晚期稻(品種 タマヒメモチ, 7月13日植, 南国市廿枝)の3圃場を用いた。

2. 調査成虫

越冬草地では捕虫網で、調査圃場内では、稻株上の個体を採集して解剖調査に用いた。供試虫は各調査時とも10~50頭とした。

3. 卵巢の調査

成虫を解剖して取り出した卵巢は、全体を実体顕微鏡下で観察した。また細部調査は生物顕微鏡を用

1) Morphological changes of the ovary and seasonal prevalence of occurrence in the rice water weevil adult, *Lissorhoptus oryzophilus* KUSCHEL.

By Mitsuru KAWAMURA, Mikio TAKAI, Izumi YAMASHITA and Takahiro HORIUCHI

2) 現在 高知県農林水産部農業技術課

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No. 20 : 53~62(1985)

いて行った。未産成虫と経産成虫の区別は黄体の形成と未熟卵の形成の状況から判別した。さらに、調査したほとんどの個体の卵巣は写真記録し、各時期の比較を行った。

4. 卵の発育段階区分

卵を成熟卵と未成熟卵に区分し、未成熟卵はa～cの発育段階に分けた。aは発育初期の透明度の高いもの、bはやや黄白色で不透明なもの、cは光が透過しにくくなった成熟卵に近いものとした。成熟卵は、卵巣外に取出し水に浸しても、卵殻のこわれのないものとした。

5. 卵巣の発育段階区分（写真1～10）

卵巣の発育段階区分は松井ら（1983）、坂下ら（1981）の区分より細かく、第1表に示すようにA～Lの12段階に区分した。

A：未発育の卵もみられず、卵巣小管基部も細い。

B：卵巣小管基部がやや太る。

C：発育段階aの卵が認められるもの。

D：発育段階bの卵が現れたもの。

E：発育段階cの卵または成熟卵が現れたもの。黄体なし。

F：側部輸卵管に成熟卵が認められ、未成熟卵のa bの充実は良好、卵巣としては最も充実した時期。黄体の認められるものが多い。

G：側部輸卵管の成熟卵は良好で、卵巣小管内の未成熟卵同志の間に隙間ができ、卵巣小管が充実不良となる。未成熟卵aは充実悪く卵数も少ない。

H：卵巣小管の充実度はGより更に悪くなり、未成熟卵aもさらに充実悪く卵数も減少する。

I：側部輸卵管内の成熟卵の充実悪く、やや透明感がでてくる。また成熟卵のないものもある。未成熟卵aはいちじるしく充実悪く、数も少く、新しい卵が造られていない。

J：側部輸卵管に成熟卵はない。卵巣小管の充実は良くなり、新しい卵がみられ未成熟卵a、bが認

第1表 卵巣発育段階区分

発育段階	卵巣小管内卵				輸卵管内成熟卵	小管の状況	※※	
	未成熟卵			成熟卵			黄体	備考
	a	b	c					
※ I	A						未発育 卵殻形成始	
	B							
I'	C	○					-	
	D	○	○					
II	E	○	○	○	○		±	
	F	○	○	○	○	良		
III	G	○	○	○	○	やや不良	+ 再発育	
	H	○	○	○	○	不良		
	I	○	○	○		不良		
	J	○	○			良		
	K	○	○	○	○	良～やや不良	}	
	L	○	○	○	○	良～やや不良		

※：I～IIIは松井ほか（1983）による区分

※※+：黄体が認められる，-：認められない，±：両方の場合

められる。黄体は明らかであり未産卵個体と区別できる。

K：側部輸卵管に成熟卵はないが、小管内には成熟卵又は未成熟卵cも認められ、新しい若い卵も多い。黄体は明らか。発育段階Eと類似の卵巣。

L：発育段階Fと類似の卵巣。

結果および考察

1. 黄体の発生

卵巣の発育段階区分のA～Eでは黄体の発生が認められず、Fでは黄体の認められるものと認められないものがある。G～Lでは明らかな黄体が認められる。

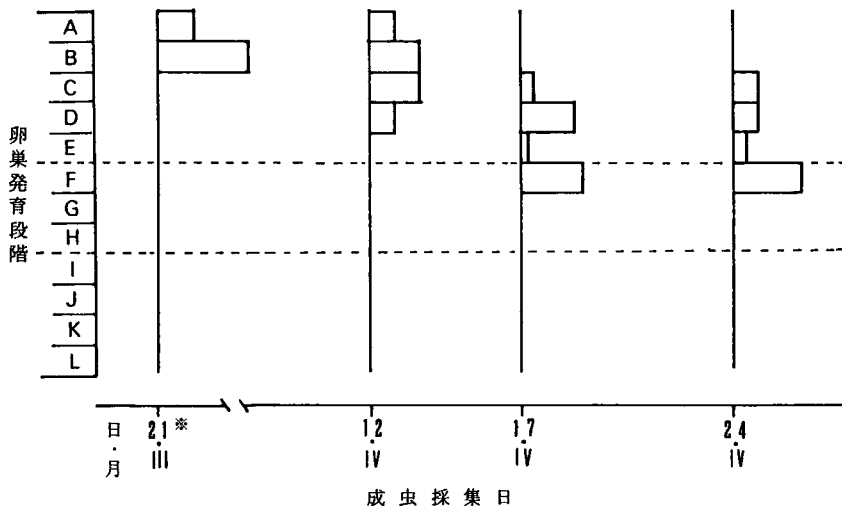
越冬虫の中には前年産卵して越冬に入った個体もあると考えられるが黄体をもった越冬虫は認められなかった。しかし8月9日に晩期稲で採集した新成虫（第1世代成虫）を飼育して翌春の3月10日に解剖調査したところ明らかな黄体を確認したことから越冬虫で経産個体を区別することは可能と考えられる。

2. 卵巣発育の変化

成虫の採集地別に卵巣発育段階を調査区分し、その出現頻度（%）を第1～4図に示した。

1) 越冬草地（畦畔）採集個体（第1図）

1～2月に越冬草地で採取された個体ではA段階の卵巣のみであったが、3月下旬には卵巣の発育がわづかに認められ、B段階の卵巣が現れた。早期稲の田植時期の4月第3半旬頃は雑草の食害痕も増加し、A～Dの段階の卵巣が認められ、4月第4半旬～下旬にかけては成熟卵をもったF段階の成熟卵がみられた。この時期の卵巣発育の状態は早期稲の圃場で採取したものとほぼ同一であり、畦畔で雑草を食害中の個体群と早期稲の圃場でみられる個体群との関係が深いと考えられる。



第1図 成虫の卵巣発育段階の出現頻度（%）分布（越冬草地—畦畔）

* 3月21日の調査サンプルは中土佐町のものである。

2) 早期稲圃場における採集個体（第2図）

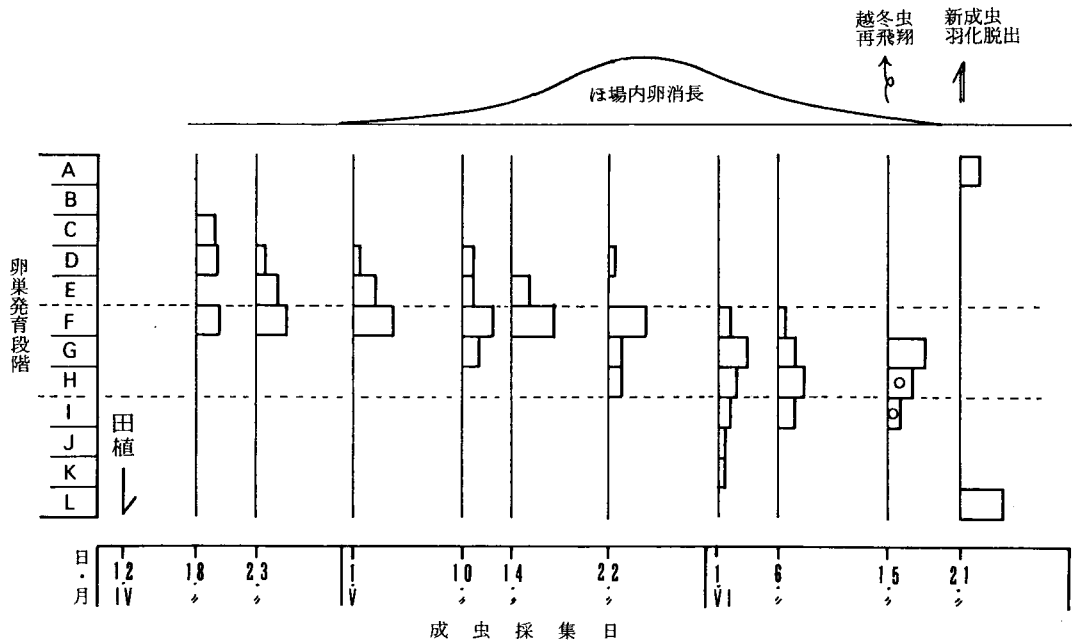
田植後まもなく侵入してきた個体は卵巣発育がC～Fの段階で個体間の卵巣発育にかなりの差がみられた。その後5月1日までは次第にF段階に進むものが多くみられる。5月10～22日にかけてはG、Hの段階

の個体がみられ産卵の進行がうかがえるとともに、5月22日頃が産卵の成期となっていた。この時期をすぎると、衰退した卵巣であるH、Iが多くなり、充実した卵巣のF段階が減少し、6月15日以降にはF段階はみられなくなった。一方、充実の悪くなった卵巣で再び新しい卵が増加し再発育したJ～L段階の卵巣が認められた。6月21日にはL段階の卵巣が現われ、越冬虫が産卵の余力をもっていることがうかがわれる。また、新成虫の発生でA段階の個体が再び現われた。

6月13日には畦畔でメヒシバ、エノコログサ、ミズガヤツリを食害している越冬虫で飛翔筋の十分に発達したものを多く発見した。6月15日には圃場内において同様に飛翔筋の発達した個体(64%)がみられた。これらの個体の卵巣はH、Iの段階のものであった。

越冬地から離脱する時は山下ら(1985a)が示したように成熟卵をもったものと、未発達の卵巣の各段階のものがあり、圃場侵入時には種々のものがあることは前述の通りである。そして圃場侵入時には産卵可能と思われる卵巣をもった個体も多くみられる。調査圃場での卵の発見はおくれたが、山下ら(1985b)が示した発生経過から推定すると、成虫が圃場侵入後まもなく産卵をはじめると考えられる。その後産卵が進み水稻分けつ中期を過ぎると、水稻の軟い若い葉が減少すること、産卵に適した軟い葉鞘をもった水稻が不足するなどから、充実した卵巣がみられなくなり、圃場からはい出して畦畔の雑草を食害する。また、そのころから飛翔筋の発達が目立つ。このことは越冬虫が早期稲のみで産卵が終了するのではなく、条件さえ整えば引きつづき産卵可能と思われる。また水稻が食物または産卵の対象として条件が悪化した場合には卵吸収に近い状況の卵巣になっていることから、このことが飛翔筋の発達を促がしているものと考えられる。一方この時期の子察燈に飛来する経産個体は条件の悪くなった早期稲から飛び出して分散したのと考えられる(山下ら, 1985b)。しかし一部個体は6月21日にみられたように同じ圃場内で再び産卵可能になるものもある。したがって高知県の早期稲における産卵好適期は越冬虫の産卵可能時期よりも短かくそして再飛翔が行われるものと考えられる。

以上の結果から早期稲に産卵する個体群は初期に侵入した越冬虫と、再飛翔個体が再び産卵可能となったものが混在しているといえる。



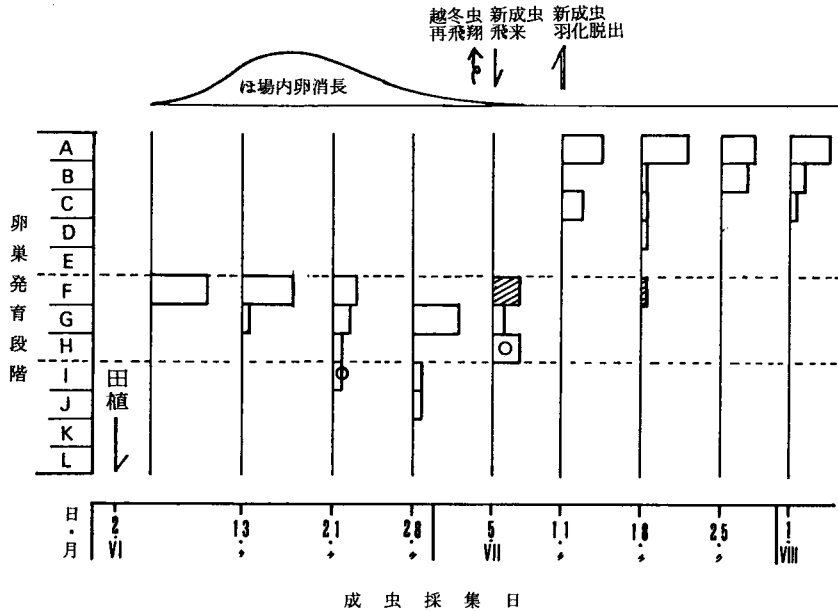
第2図 成虫の卵巣発育段階の出現頻度(%)分布(早期稲)

注 ○: 越冬虫の飛翔筋発達個体確認

3) 普通期稲圃場における採集個体(第3図)

田植後まもなく侵入してくる個体は、早期稲にみられたように、卵巣の発育初期の個体はなく、成熟卵をもったF段階のものであった。圃場での産卵開始も早期稲より早く、田植後直ちに卵が確認された。したがって水稻以外の水田周辺の植物を食害して卵巣が発達していたものと考えられる。

6月13日(田植11日後)には産卵盛期となり、この頃にはF段階の卵巣をもった個体が多かった。6月21日(田植19日後)には、F段階の個体が減少し、圃場での卵も減少した。この時期にはI段階の卵巣がみられているが、この個体では飛翔筋が発達し黄体もみられた。しかし早期稲での再飛翔時期と比較するとかなり早い時期であることから、この個体は早期稲から再飛翔してきたものと考えられる。



第3図 成虫の卵巣発育段階の出現頻度(%)分布(普通期稲)

注 □: 新成虫飛来 ○: 越冬虫の飛翔筋発達個体確認

6月28日になるとF段階の卵巣はなくなり、一方I、J段階の卵巣が認められ、全般に衰退した卵巣が多かった。

7月5日になると再びF段階の充実した卵巣をもった個体が現れたが、これらは早期稲で発生した新成虫と判断されるものであった。またH段階の卵巣をもった個体に飛翔筋の発達したものがみられたが、これは6月21日のものと異なり、普通期稲に直接侵入した個体群に属するものに再度飛翔筋が発達したものと思われる。

7月11日から新成虫の羽化がみられた。圃場で採集された新成虫は卵巣の発育が認められ、飛翔筋の発達も認められた。7月18日には成熟卵をもった新成虫(F段階のもの)がみられたが、普通期稲での羽化時期から考え、7月5日と同様に早

第2表 新成虫の羽化脱出圃場における飛翔筋の発達状況(7月下旬)(普通期稲, 調査個体数50頭)

卵巣発育段階	飛翔筋発達程度別個体数			合計	%
	I	II	III		
A	23	12	6	41	82
B	0	4	2	6	12
C	0	0	2	2	4
D	0	0	1	1	2
合計	23	16	11		
%	46	32	22		

飛翔筋発達程度
 I: 未発達のもの
 II: 発達途中のもの
 III: 十分発達したもの

期稲から飛来した新成虫と考えられる。

圃場内で発見される新成虫の飛翔筋の発達を 発達していないもの…Ⅰ，発達途中のもの…Ⅱ，十分発達したもの…Ⅲ，として，卵巣の発達との関係を見ると第2表のようになり，十分発達した飛翔筋をもったものがA～D段階の卵巣をもった個体に認められた。

以上の結果から普通期稲に産卵する個体群は，初期に侵入した越冬虫と，早期稲から再飛来した越冬虫，ならびに早期稲で羽化した新成虫の3つのグループで構成されるものと思われる。

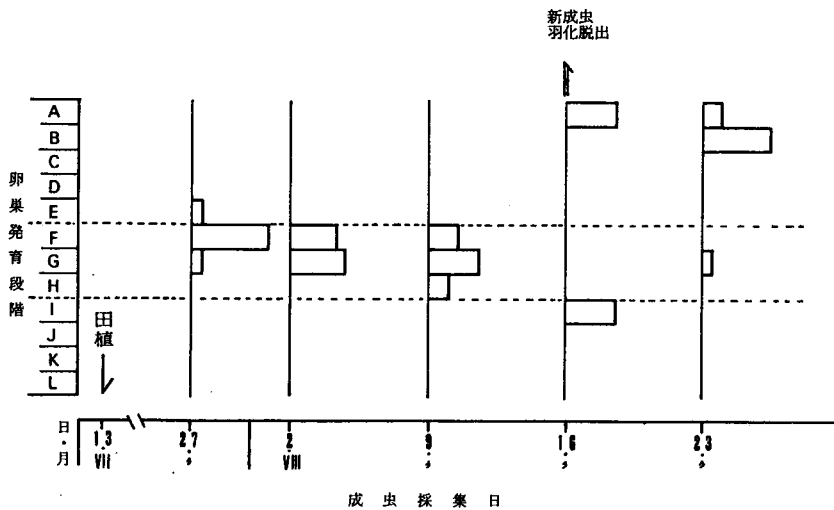
4) 晩期稲圃場における採集個体（第4図）

第4図に示したように晩期稲では田植が7月13日，調査はじめが27日であった。7月27日の卵巣発育段階の構成を，早期稲の場合と比較すると，田植後まもなく侵入してくる個体群は，未成熟の卵巣をもった新成虫が多いものと思われる。一方早期稲または普通期稲から再飛翔してきた個体の存在も考えられたが確認できなかった。

卵巣発育段階の経時的変化は，早期稲，普通期稲とはほぼ類似の傾向であったが，早期稲，普通期稲でみられた再飛翔は確認できなかった。

調査初期における卵巣の充実度は良好で，越冬虫の再飛翔のものとは著しく異なった。しかし，卵巣小管内の卵数は個体間に差が大きく，早期稲での越冬虫のように揃って充実した状態ではなかった。

以上の結果から晩期稲に産卵する個体群は主に新成虫と思われるが，早期稲や普通期稲から再飛翔した越冬虫も一部存在すると考えられる。



第4図 成虫の卵巣発育段階の出現頻度(%)分布(晩期稲)

3. 飛翔筋の発達と卵巣の発育

飛翔筋は新成虫が越冬地に移動する時と，翌春越冬地から脱出し，産卵場所に移動する時に発達することが知られている（松井ら，1983）がその他の時期については言及していない。しかし本調査において早期稲圃場ならびに普通期稲圃場で産卵を行っていた個体が，産卵後期に飛翔筋を発達させ再飛翔することが明らかになった。またこの時期に予察灯において経産個体を確認した。山下ら（1985b）はこれら個体の予察灯への飛来ピークを確認している。愛知県においても同様の時期に予察灯への飛来ピークがみられているが，再飛翔については言及していない（浅山ら，1984）。しかし五十川（1978）は再飛翔を示唆している。

飛翔筋の再発達のための条件は明らかではないが，早期稲，普通期稲共に飛翔筋の発達する時期は，水稻の分けつ後期に当り，餌としての若い軟い葉が著しく少なく，産卵に適した若い葉鞘も著しく少ない。

一方この時期の卵巣は前述のように、衰微した卵が多く、発育段階ではFが減少し、G、Hが増加し、I、Jの個体が現れた。

G～Jの卵巣の発育変化を細部にわたって観察すると次のようである。新しい未熟卵の形成がなくなり、卵巣小管内の未成熟卵の発育も悪化し、卵吸収と思われる状態も観察され、卵巣小管は細く短くなり、発育初期の卵巣に似る。これらの卵巣にはバンド状の黄体が認められ、未産卵の卵巣と区別できた。

このような卵巣状態の個体から飛翔筋の発達が進み、同時に卵巣に新しい若い卵の発育が認められ、次第に未成熟卵 a bが増加した。この卵巣の再発育と飛翔筋の発達は並行的ではなく、十分に飛翔筋の発達したものではI～Lの各段階の卵巣がみられた。

一方飛翔筋が衰退し産卵後期に入った個体群を採集して、室内で稲の芽出し苗またはいね科雑草で飼育すると飛翔筋が十分に発達した個体が現れた。高井ら（1985）は同様の個体群を数日絶食させて後、芽出し苗をあたえることにより、飛翔筋が十分発達し、成熟卵も発生することを確認している。

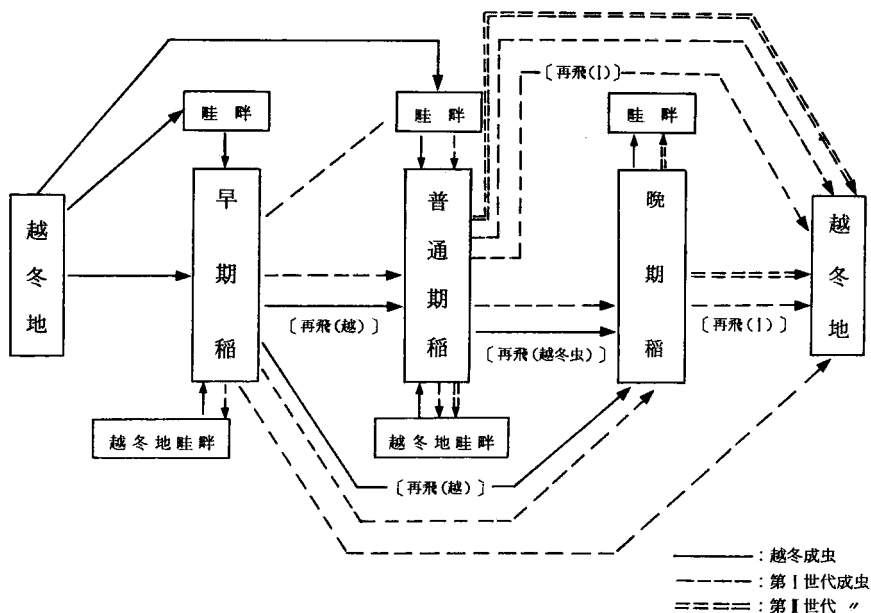
以上の結果から本田に侵入し産卵していた越冬虫でも、条件の悪化から再飛翔して新しい場所を求めて分散するものと考えられる。しかし一部の個体は早期稲の6月21日にみられたように、飛翔筋を衰退させて再び産卵に入る個体もみられている。

新成虫の飛翔筋の発達と卵巣の発達の関係は一定の傾向がみられず、このことは越冬虫の場合と同様であった。

4. 成虫生息場所の動向

これまで述べてきたことをもとに成虫の移動動向は次のようにまとめられる。（第5図）。

- ① 越冬虫は早期稲、普通期稲の初期に本田に侵入し、これが再飛翔した成虫は、普通期稲、晩期稲に分散移動すると考えられる。
- ② 早期稲で発生した新成虫（第1世代成虫）は普通期稲、晩期稲、越冬地へ分散移動する。
- ③ 普通期稲、晩期稲で産卵した新成虫は、越冬地に再飛翔するものと推測したが確認できなかった。
- ④ 晩期稲で発生した新成虫（第2世代成虫）は越冬地に移動する。しかし普通期稲に侵入した新成虫（第1世代成虫）から第2世代成虫が発生するかどうか確認できなかった。



第5図 想定される成虫の移動経路

5. 卵巣内における卵の胚子発生

早期稲およびその畦畔で6月中旬に採集した成虫に、卵巣内の成熟卵が発育し、体節が外から確かめられる程度にまで胚子発生が進んだ3個体を発見した。これら個体の卵巣発育段階はIに該当するものである。

この現象は、産卵前に卵が発育を開始する可能性を示唆すると共に、産下卵の発育ステージが必ずしも同一でないことをうかがわせる。そして、適当な産卵植物が見当たらない場合には、卵巣内に成熟卵が著しく増加するが、その場合に胚子発生が進むことが考えられ、普通期稲の初期にそのような成虫が混在するのではないかと考えられる。

要 約

作期の異なる水稻および畦畔の成虫の卵巣発育の解析から各作期における成虫の動向の概要を明らかにした。

1. 卵巣の発育段階をA～Lの発育段階に区分し、A～Eを未成熟卵巣、F～Hを産卵期の卵巣、J～Lを再発育卵巣とした。発生息場所の成虫についてこれらの比率構成に基づき成虫の齢ならびにグループの解析を行った。
2. 早期稲では主として本田初期に侵入した越冬虫と、再飛翔個体が再び産卵可能となった成虫で構成される。
3. 普通期稲では主に本田初期に侵入した越冬虫であるが、早期稲から再飛来した越冬虫ならびに、早期稲で羽化した新成虫（第1世代成虫）も含まれた。
4. 晩期稲では第1世代成虫が主で、これと早期稲および普通期稲から再飛翔した成虫も含まれていた。
5. 飛翔筋の発達には水田から越冬地へ移動する時と越冬地から離脱する時の2回が知られていたが、本田に侵入し産卵を始めた個体でも食物の条件の悪化その他により、再度飛翔筋が発達することが明らかになった。これは、成虫の分散移動範囲の拡大および、越冬地からの離脱が終了して後までも本田侵入の個体が多くみられる現象と関係が深いものと思われる。
6. 卵巣内にある一部の成熟卵が、胚子発生を行い、体節の明らかな段階まで達していた。
7. 成虫の移動経過について、以上の結果から想定すると第5図に示したとおりである。

引 用 文 献

- 浅山 哲・都築 仁・滝本雅章（1984）：イネミズゾウムシの生態と防除に関する研究一日長効果と光温図．愛知県農業総合試験場報告，15：50～64．
- 五十川是治（1978）：イネミズゾウムシの生態と被害〔その2〕．農薬研究，25（2）：15～23．
- 松井正春・伊藤清光・岡田斉夫・岸本良一（1983）：イネミズゾウムシ成虫の移動分散時期における飛翔筋および卵巣の発達状況．応動昆，27（3）：183～188．
- 都築 仁・浅山 哲・大石一史・滝本雅章（1984）：イネミズゾウムシの生態と防除に関する研究—成虫の予察灯飛来記録と飛来数に関する気象的考察．愛知県農業総合試験場研究報告，15：24～28．
- 高井幹夫・川村 満（1985）：高知県におけるイネミズゾウムシの発生生態Ⅰ，越冬後成虫の晩植水稻への産卵の可能性について，四国植防，20：63～69．
- 坂下 敏・粥見惇一（1981）：イネミズゾウムシの生態と防除に関する研究．第2報 採集時期を異にした越冬成虫の卵巣の発育．三重県農業技術センター研究報告，9：5～8．
- 山下 泉・堀内崇裕・井上 孝（1984）：高知県香長平野におけるイネミズゾウムシの発分布と発生動態．四国植防，19：59～66．
- 山下 泉・堀内崇裕・川村 満（1985a）：高知県南国市におけるイネミズゾウムシの越冬後成虫および新成虫の初発時期．四国植防，20：77～83．
- 山下 泉・堀内崇裕・川村 満（1985b）：イネミズゾウムシの二化地帯における発生動向．四国植防，20：85～90．

写 真 説 明

- No. 1 卵巢发育段階 A
- No. 2 卵巢发育段階 B, 卵巢小管基部拡大
- No. 3 卵巢发育段階 C
- No. 4 卵巢发育段階 D
- No. 5 卵巢发育段階 E, (反射光による撮影)
- No. 6 卵巢发育段階 F, (反射光による撮影)
- No. 7 卵巢发育段階 G
- No. 8 卵巢发育段階 H
- No. 9 卵巢发育段階 I
- No. 10 卵巢发育段階 A
- No. 11 卵巢小管内で胚子発生が進んだ卵, 体節が明らか.

